

[中文 Chinese](#) [Site Map](#)

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
 MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS R.O.C.


Web Search

search

[About TIPO](#) [Press Release](#) [What's New](#) [Laws & Regulations](#) [How to..](#) [Statistics](#) [Enforcement & Prosecution](#) [International Harmonization](#)
**How to..**

Domestic Patent search

**Procedures****Fees****Domestic Patent search****Patent**

Patent No	445242	Publication Date	2001/7/11
Application No	087115743	Filing Date	1998/9/22
Title	Molding die for molding glass		
IPC	C03B11/08		

Author / Inventor

JU, JIUN-SHIUN (TW) ; BAI, RUEI-FEN (TW) ; CHEN, YUNG-YI (TW) ;

Applicant

Name	Country	Individual/Company
INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE	TW	Company

Patent Abstract

A molding die for molding glass, whose structure comprises a substrate and the protection film on the substrate. The material forming the protection film which covers the surface of molding die comprises Ir-Re alloy, Ir-Ru alloy which contains chromium nitride, tantalum nitride, the other nitride or aluminum oxide. The material forming the substrate is tungsten carbide, wherein a buffer layer can be inserted into the region between the substrate and the protection film to increase the adhesiveness between the substrate and the protection film. It can be used more than 3000 times at a high temperature of 640 DEG C in molding applications; more than 2000 times at a high temperature of 700 DEG C, while the quality of molding product can still maintain the optical quality of roughness below 100 \AA . Since the range of molding temperature is wider, the selectivity of optical glass can be larger, which can be used in a broader optical design so that mass production is more feasible.

Last Update : 2003/11/14

公 告 本

申請日期	87.9.22
案 號	87115743
類 別	C03B 11/8

(以上各欄由本局填註)

87115743
To 王太 壽
A4
C4

445242

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 新型名稱	中 文	模造玻璃之模仁
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	1 朱俊勳 2 白瑞芬 3 陳永逸
	國 籍	中華民國
三、申請人	住、居所	1 嘉義市崇文街 106 號 2 南投市民族路 172 號 3 台北市大同區環河北路二段 185 巷 13 號 2 樓
	姓 名 (名稱)	財團法人工業技術研究院
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號
	代 表 人 姓 名	孫 震

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱: 模造玻璃之模仁)

一種模造玻璃之模仁，其結構包括底材以及位於底材上之保護膜。模仁表面被覆之保護膜，其材質為含氮化鉻、氮化鋁、其他氮化物或氧化鋁之銻銻合金或銻鈦合金，底材之材質則為碳化鎢。其中，底材與保護膜之間亦可以加入一層中介層以增加底材與保護膜的附著性。在模造應用上，可以在 640℃ 高溫中，使用壽命達 3000 次以上；在 700℃ 高溫中，使用壽命達 2000 次以上。而模造成品之品質仍可維持粗糙度在 100Å 以下的光學品質。由於模造溫度範圍大，將可以使光學玻璃選擇性較大。適用於更廣域的光學設計，在量產技術之推動上更具可行性。

英文發明摘要(發明之名稱:)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(|)

本發明是有關於一種模造玻璃(Molding Glass)之模仁(Molding Die)，且特別是有關於一種高精度模造玻璃鏡片使用之模仁。

高精度玻璃模造較為完整的實施，最早揭示於 1974 年 Eastman Kodak 公司之美國專利第 3,833,347 號。而在約 20 年的研發歷程中，模仁之使用因應各種材質之開發，製程之成熟化，約略可區分出幾個世代，由最早的非晶質碳、碳化矽(Silicon Carbide, SiC)與氮化矽(Silicon Nitride; Si₃N₄)硬質陶瓷、金屬、貴金屬材料、各種薄膜應用，乃至類鑽石薄膜(Diamond Like Carbon, DLC)、硼化物陶瓷等。

模仁之適用性必須考慮到下列幾點：(1)離型性，以避免與玻璃產生反應、黏附現象；(2)足夠的硬度與機械強度，以成形玻璃並避免表面刮傷；(3)高溫穩定性，以避免在模造氣氛中發生分解現象與氣氛反應；(4)耐熱衝擊性，以忍受模造過程中的熱循環；(5)可加工性，以加工形成特定光學面並考慮加工時間與成本；(6)模仁壽命，延長模仁壽命可降低成本。

請參照第 1 圖及第 2 圖，其所繪示的是習知模造玻璃之模仁的剖面示意圖。請參照第 1 圖，模造玻璃之模仁至少包括底材 10 與保護膜 12 之組合結構，或者是包括底材 10、中介層(Buffer Layer)14 與保護膜 12 之組合結構，如第 2 圖所示。其中底材 10 之材質包括不銹鋼、碳化矽和碳化鎢(Tungsten Carbide, WC)等。增加中介層 14 結構之目的係用以增加附著性，或加工容易，或為求易於成形。而

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

保護膜 12 之材質若以非晶質碳而言，如美國專利第 3,833,347、3,844,755、3,900,328 號，雖然具有良好的離型性，但是因為其結構性差、容易損傷、易氧化、易破裂、衝擊強度低與熱導性不佳等缺點，所以在使用上有困難。因此，Eastman Kodak 公司隨後發展出碳化矽、氮化矽等硬質陶瓷，如美國專利第 4,139,677、4,168,961 號，然而硬質陶瓷也具有加工困難的缺點，因而降低其適用性，此外製程中的燒結助劑如氧化鋁(Aluminium Oxide, AlO_x)、氧化硼(Boric Oxide, B_2O_3)等容易與玻璃反應，而降低了模仁之離型性。

為了改善模仁加工耗時的問題，因而有各種系列之鍍膜被開發。其中貴金屬系列模仁的開發，以 Matsushita 公司之發展最為完善，而非貴金屬系列之陶瓷材料，則以 Olympus 公司的發展較為完善。

Matsushita 公司發展出一系列的貴金屬鍍膜模仁，第一階段的發展包括以鉑(Platinum, Pt)合金為主的模仁。此種模仁受限於使用溫度，只能用於模造溫度 $500^{\circ}C \sim 520^{\circ}C$ 以下的玻璃，於模造應用上，是以 SF 玻璃為主。由於貴金屬的化學鈍性良好，因此對 SF 玻璃的模造次數可達 10000 次，但是仍然需要配合適當的中介層以及提供抑制晶粒成長之機制。

在第二階段的發展中，為了將貴金屬模仁應用於模造高溫玻璃，如 LF、SK 或是 BK 等系列玻璃，因而採用以銱(Iridium, Ir)或鈳(Ruthenium, Ru)為合金成分的貴金屬合

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

金，使得模造次數可以達到上萬次。

請參照第 1 圖，其所繪示的是一種習知模造玻璃之模仁的剖面示意圖。此模造玻璃之模仁係由材質為碳化鎢之底材 10 與保護膜 12 組合而成。首先，將碳化鎢底材 10 的表面研磨拋光之後，接著以濺鍍法(Sputtering)濺鍍銱銻合金(Ir-Re)、銱鈦合金(Ir-Ru)、鉑與氧化鋁其中之一，或以電漿化學氣相沈積法(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD)沈積碳化矽、類鑽石薄膜、碳化鈦(TiC)及氮化鈦(TiN)其中之一，或以離子束沈積法(Ion Beam Deposition, IBD)沈積類鑽石薄膜，覆蓋於底材 10 之上，形成厚度約為 $1\mu\text{m}$ 的保護膜 12。其中保護膜 12 上具有模造面(Molding Surface)16，由此模造面 16 定義出模造凹槽(Mold Cavity)18，以作為模造玻璃之用。

樣品製備完成之後，接著，對於不同材質鍍膜之模仁進行一系列保護膜之脫模性測試。其中，脫模性測試係使用氮氣為氣氛控制，而測試的玻璃材料包括 BK7、SK5 及 LaK13 等，測試的溫度分別為 580°C 、 640°C 及 700°C ，測試的方式有 20 次壓模測試及高溫反應測試(依測試玻材分別為 100 次、1000 次、2000 次及 3000 次)。高溫反應測試時間係以 1000 次壽命為依據，即以模仁處於模造溫度時之 80 秒乘以 1000 次，約等於 22.2 小時。

請參照表 1，其所列示的是一系列保護膜之脫模性測試結果。其中所有的樣品都是以碳化鎢為模仁底材，表面經研磨拋光後，再於底材上形成厚度約為 $1\mu\text{m}$ 的保護膜。

五、發明說明(4)

第 1 號至第 2 號樣品之保護膜，係以濺鍍法形成之銥銦合金膜與銥鈦合金膜。其中 Ir:Re 成分比例約為 4:1，Ir:Ru 成分比例亦約為 4:1。而第 3 號至第 9 號樣品之保護膜則分別是以電漿化學氣相沈積法沈積的碳化矽、類鑽石薄膜、碳化鈦、氮化鈦；以離子束沈積法鍍的類鑽石薄膜；以濺鍍法沈積的鉑及氧化鋁。

表 1 溫度 520℃脫模性評估

樣品	保護膜形成方法	保護膜材質	20 次壓模	高溫反應後狀態
1	濺鍍	Ir:Re=4:1	良好	保護膜未變色
2	濺鍍	Ir:Ru=4:1	良好	保護膜未變色
3	PECVD	SiC	保護膜剝離	保護膜變色、與玻璃產生反應
4	PECVD	DLC	保護膜剝離	保護膜氧化變色、剝離
5	PECVD	TiC	保護膜剝離	保護膜氧化變色
6	PECVD	TiN	保護膜剝離	保護膜氧化變色
7	離子束沈積	DLC	保護膜剝離	保護膜氧化變色、剝離
8	濺鍍	Pt	保護膜剝離	保護膜變色、剝離
9	濺鍍	AlO _x	保護膜剝離	保護膜未變色

五、發明說明(5)

測試的結果如表 1 所示。第 1 號至第 2 號樣品，即鈱銻合金、鈱鈦合金等硬膜模仁，都能於溫度 520℃時，通過 20 次壓模測試及高溫反應測試，在壓模之後，鍍膜並未產生剝離(Peel-Off)現象，表示其附著性良好，此外鍍膜亦未氧化變色。而第 3 號至第 9 號樣品，皆由於剝離而造成鍍膜損傷。其中第 4 號至第 6 號及第 7 號樣品之類鑽石薄膜、碳化鈦及氮化鈦等鍍膜，因為高溫氧化而造成鍍膜變色與剝離。第 3 號樣品之碳化矽鍍膜則是由於與玻璃產生反應而導致破壞。第 8 號至第 9 號樣品之鉑、氧化鋁等鍍膜雖然未氧化，但也因單層薄膜之附著性不佳而導致鍍膜剝離。

在習知技藝的發展中，就貴金屬鍍膜而言，是以鉑鈱合金(Pt-Ir)系列之貴金屬模仁為主，應用於 SF 玻璃，但是也只能限制在溫度 520℃~550℃使用，以確保能有上千次的模造壽命。在後續所發展出之鈱銻合金、鈱鈦合金系列貴金屬模仁，則可以適用於較高溫玻璃，但是也只能限制在使用溫度 580℃以內使用。再繼續提高使用溫度時，將會因為嚴重的熱腐蝕(Thermal Etching)作用，導致模仁表面急速劣化而無法使用。

因此本發明的主要目的就是在提供一種模造玻璃之模仁，在鈱銻合金、鈱鈦合金系列之貴金屬保護膜中，添加氮化鉻(CrN)、氮化鉭(Tantalum Nitride, TaN)、其他氮化物或氧化鋁等陶瓷成分。此外，亦可以在保護膜與模仁基座

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

之間加入中介層之設計，增加保護膜與底材之間的附著性。藉由添加物可以放寬銥銻合金、銥鈦合金系列等貴金屬保護膜在應用上之成分限制，使得成分比例的可變範圍增大，並提高模仁使用壽命與溫度，以改善習知模造玻璃之模仁的缺點。

根據本發明之目的提供一種模造玻璃之模仁，包括下列結構：底材，以及位於底材上之保護膜。此保護膜具有模造面，由此模造面定義出模造凹槽，以作為模造玻璃之用。其中底材之材質包括碳化鎢，保護膜之材質則包括含氮化鉻、氮化鉬、其他氮化物或氧化鋁之銥銻合金或銥鈦合金等貴金屬合金。在保護膜中添加陶瓷成分，可以改善貴金屬保護膜在應用上之成分限制，並提高模仁使用溫度。而底材與保護膜之間也可以加入一層中介層，例如為含鎳的銥銻合金(Ir-Re-Ni)或含鎳的銥鈦合金(Ir-Ru-Ni)等，以增加底材與保護膜的附著性，延長模仁使用壽命。

本發明中模仁表面被覆之保護膜係使用含氮化鉻、氮化鉬、其他之氮化物或氧化鋁等陶瓷材料之銥銻合金或銥鈦合金系列等貴金屬合金。在模造應用上，可以於 580℃ 高溫中，模仁的使用壽命達 5000 次以上。而模造成品之品質仍可維持粗糙度在 100Å 以下的光學品質。由於模造溫度範圍大，將可以使光學玻璃選擇性較大，適用於更廣域的光學設計，在量產技術之推動上更具可行性。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖示，作詳

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

細說明如下：

圖示之簡單說明：

第 1 圖係繪示一種習知模造玻璃之模仁的剖面示意圖；

第 2 圖係繪示另一種習知模造玻璃之模仁的剖面示意圖；

第 3 圖係繪示依照本發明之一較佳實施例，一種模造玻璃之模仁的剖面示意圖；以及

第 4 圖係繪示依照本發明之另一較佳實施例，一種模造玻璃之模仁的剖面示意圖。

圖示之標記說明：

10、20：底材

12、22：保護膜

14、24：中介層

26：模造面

28：模造凹槽

第一實施例

請參照第 3 圖，其所繪示的是依照本發明一較佳實施例，一種模造玻璃之模仁的剖面示意圖。其中，此模造玻璃之模仁包括依序堆疊的底材 20、中介層 24 與保護膜 22 之組合結構。首先，將底材 20 的表面研磨拋光，其中底材 20 之材質包括碳化鎢。接著在底材 20 表面上，形成中介層 24，例如以濺鍍法濺鍍一層含鎳的鈹銻合金或含鎳的鈹鈦合金等貴金屬物質。中介層 24 的厚度約為 $0.3\mu\text{m}$ ，其

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

目的係在增加保護膜 22 與底材 20 之附著性。然後於中介層 24 上形成保護膜 22，例如以濺鍍法濺鍍形成貴金屬薄膜，覆蓋於中介層 24 上。保護膜 22 之厚度約為 $1\mu\text{m}$ ，材質包括銥銻合金、銥鈦合金等貴金屬合金。其中保護膜 22 上具有模造面 26，由此模造面 26 定義出模造凹槽 28，以作為模造玻璃之用。而貴金屬合金的 Ir:Re 成分比例約為 4:1 至 1:4 之比例，Ir:Ru 成分比例亦約為 4:1 至 1:4 之比例。

請參照表 2，其所列示的是以銥銻合金、銥鈦合金為保護膜 22，以含鎳之銥銻合金、含鎳之銥鈦合金為中介層 24 之模仁的脫模性測試結果。其中所有的樣品都是以碳化鎢為模仁底材 20，表面經研磨拋光後，以濺鍍法於底材 20 上形成厚度約為 $0.3\mu\text{m}$ 的含鎳之貴金屬合金中介層 24。第 10 號至第 12 號樣品之中介層 24 為含鎳之銥銻合金，其 Ir:Re 成分比例分別為 1:4、1:1 及 4:1；而第 13 號至第 15 號樣品之中介層 24 為含鎳之銥鈦合金，其 Ir:Ru 成分比例亦分別為 1:4、1:1 及 4:1。再於中介層 24 表面上，以濺鍍法形成厚度約為 $1\mu\text{m}$ 的銥鈦合金、銥銻合金鍍膜，以作為保護膜 22。保護膜 22 中之 Ir:Re 與 Ir:Ru 成分比例與中介層 24 相同。為證明本發明之優點，採用與第 1 號至第 9 號樣品相同的方式進行脫模性測試，以氮氣為氣氛控制，測試的玻璃種類包括 BK7、SK5 及 LaK13 等，測試的溫度分別為 580°C 及 640°C 。

測試的結果如表 2 所示。其中第 10 號、第 11 號樣品與第 13 號、第 14 號樣品等四個樣品，其 Ir:Re 及 Ir:Ru 的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

成分比例分別為 1:4 及 1:1，這些樣品的脫模性皆不良，其模仁使用壽命都小於 100 次。第 12 號及第 15 號樣品之 Ir:Re 及 Ir:Ru 的成分比例皆為 4:1，在溫度 580℃之脫模性測試時，二者均可以承受 5000 次之使用壽命。但是當溫度提高至 640℃時，則都無法通過脫模性測試。

表 2 以銥銻合金(Ir-Re)、銥鈷合金(Ir-Ru)為保護膜及中介層之脫模性評估

樣品	保護膜材質	580℃使用壽命評估	640℃使用壽命評估
10	Ir:Re=1:4	<100 次	<100 次
11	Ir:Re=1:1	<100 次	<100 次
12	Ir:Re=4:1	5000 次	<100 次
13	Ir:Ru=1:4	<100 次	<100 次
14	Ir:Ru=1:1	<100 次	<100 次
15	Ir:Ru=4:1	5000 次	<100 次

第二實施例

請參照第 4 圖，其所繪示的是依照本發明另一較佳實施例，一種模造玻璃之模仁的剖面示意圖。其中，此模造玻璃之模仁係由底材 20 與保護膜 22 組合而成。首先，將底材 20 的表面研磨拋光之後。接著以濺鍍法濺鍍貴金屬物質，例如銥銻合金，覆蓋於底材 20 之上，形成保護膜 22。其中保護膜 22 上具有模造面 26，由此模造面 26 定義出模

五、發明說明 (10)

造凹槽 28，以作為模造玻璃之用。其中底材 20 之材質包括碳化鎢。保護膜 22 之厚度約為 $1\mu\text{m}$ ，材質包括含氮化鉍之銱銱合金(Ir-Re-CrN)。

請參照表 3，其所列示的是以含氮化鉍的銱銱合金為保護膜 22 之模仁的脫模性測試結果。其中所有的樣品都是以碳化鎢為模仁底材 20，表面經研磨拋光後，以濺鍍法於底材 20 上形成厚度約為 $1\mu\text{m}$ 之含氮化鉍的銱銱合金保護膜 22。第 16 號至第 18 號樣品中，銱銱合金之 Ir:Re 成分比例分別為 1:4、1:1 及 4:1。採用第一實施例中的方式進行脫模性測試，以氮氣為氣氛控制，測試的玻璃種類包括 BK7、SK5 及 LaK13 等，測試的溫度為 640°C 。

表 3 以含氮化鉍的銱銱合金(Ir-Re-CrN)為保護膜之模仁的脫模性評估

樣品	銱銱成分比	640°C 使用壽命評估	640°C 使用壽命評估
		Ir-Re 保護膜	Ir-Re-CrN 保護膜
16	Ir:Re=1:4	<100 次	1000 次
17	Ir:Re=1:1	<100 次	1000 次
18	Ir:Re=4:1	<100 次	1000 次

測試的結果如表 3 所示。使用未加入添加物的銱銱合金所製作之保護膜 22，其 Ir:Re 成分比例分別為 1:4、1:1 及 4:1。但是這些樣品在溫度 640°C 的脫模性皆不佳，其模

五、發明說明(11)

仁使用壽命都小於 100 次。改以含氮化鉻之銥銱合金作為保護膜 22 材料，其 Ir:Re 之成分比例亦分別為 1:4、1:1 及 4:1，但是在溫度 640℃之脫模性測試時，均可以承受 1000 次之模造使用壽命。

第三實施例

請參照第 4 圖，此模造玻璃之模仁係與第三實施例類似，由底材 20 與保護膜 22 組合而成。首先，將底材 20 的表面研磨拋光之後。接著以濺鍍法濺鍍貴金屬物質，例如銥銱合金，覆蓋於底材 20 之上，形成保護膜 22。其中保護膜 22 上具有模造面 26，由此模造面 26 定義出模造凹槽 28，以作為模造玻璃之用。而底材 20 之材質包括碳化鎢。保護膜 22 之厚度約為 1 μ m，材質包括含氮化鉻的銥銱合金(Ir-Re-TaN)。

表 4 以含氮化鉻的銥銱合金(Ir-Re-TaN)為保護膜之模仁的脫模性評估

樣品	銥銱成分比	640℃使用壽命評估	640℃使用壽命評估
		Ir-Re 保護膜	Ir-Re-TaN 保護膜
19	Ir:Re=1:4	<100 次	1000 次
20	Ir:Re=1:1	<100 次	1000 次
21	Ir:Re=4:1	<100 次	1000 次

請參照表 4，其所列示的是以含氮化鉻的銥銱合金為

五、發明說明 (12)

保護膜 22 之模仁的脫模性測試結果。其中所有的樣品都是以碳化鎢為模仁底材 20，表面經研磨拋光後，以濺鍍法於底材 20 上形成厚度約為 $1\mu\text{m}$ 含氮化鉭之銱銱合金保護膜 22。第 19 號至第 21 號樣品中，銱銱合金之 Ir:Re 成分比例分別為 1:4、1:1 及 4:1。採用第一實施例中的方式進行脫模性測試，以氮氣為氣氛控制，測試的玻璃種類包括 BK7、SK5 及 LaK13 等，測試的溫度為 640°C 。

測試的結果如表 4 所示。使用未加入添加物的銱銱合金所製作之保護膜 22，其 Ir:Re 成分比例分別為 1:4、1:1 及 4:1，但是這些樣品在溫度 640°C 的脫模性皆不佳，其模仁使用壽命都小於 100 次。改以含氮化鉭之銱銱合金作為保護膜 22 材料，其 Ir:Re 之成分比例亦分別為 1:4、1:1 及 4:1，但是在溫度 640°C 之脫模性測試時，均可以承受 1000 次之模造使用壽命。

第四實施例

請參照第 4 圖，此模造玻璃之模仁係與第二實施例類似，由底材 20 與保護膜 22 組合而成。首先，將底材 20 的表面研磨拋光之後。接著以濺鍍法濺鍍貴金屬物質，例如銱銱合金，覆蓋於底材 20 之上，形成保護膜 22。其中保護膜 22 上具有模造面 26，由此模造面 26 定義出模造凹槽 28，以作為模造玻璃之用。而底材 20 之材質包括碳化鎢。保護膜 22 之厚度約為 $1\mu\text{m}$ ，材質包括含氧化鋁的銱銱合金 (Ir-Re- AlO_x)。

請參照表 5，其所列示的是以含氧化鋁的銱銱合金為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

保護膜 22 之模仁的脫模性測試結果。其中所有的樣品都是以碳化鎢為模仁底材 20，表面經研磨拋光後，以濺鍍法於底材 20 上形成厚度約為 $1\mu\text{m}$ 含氧化鋁之銱銱合金保護膜 22。第 22 號至第 24 號樣品中，銱銱合金之 Ir:Re 成分比例分別為 1:4、1:1 及 4:1。採用第一實施例中的方式進行脫模性測試，以氮氣為氣氛控制，測試的玻璃種類包括 BK7、SK5 及 LaK13 等，測試的溫度為 640°C 。

表 5 以含氧化鋁的銱銱合金(Ir-Re- AlO_x)為保護膜之模仁的脫模性評估

樣品	銱銱成分比	640°C 使用壽命評估 Ir-Re 保護膜	640°C 使用壽命評估 Ir-Re- AlO_x 保護膜
22	Ir:Re=1:4	<100 次	1000 次
23	Ir:Re=1:1	<100 次	1000 次
24	Ir:Re=4:1	<100 次	1000 次

測試的結果如表 5 所示。使用未加入添加物的銱銱合金所製作之保護膜 22，其 Ir:Re 成分比例分別為 1:4、1:1 及 4:1，但是這些樣品在溫度 640°C 的脫模性皆不良，其模仁使用壽命都小於 100 次。改以含氧化鋁之銱銱合金作為保護膜 22 材料，其 Ir:Re 之成分比例亦分別為 1:4、1:1 及 4:1，但是在溫度 640°C 之脫模性測試時，均可以承受 1000 次之模造使用壽命。

五、發明說明 (14)

第五實施例

請參照第 4 圖，此模造玻璃之模仁係與第二實施例類似，由底材 20 與保護膜 22 組合而成。首先，將底材 20 的表面研磨拋光之後。接著以濺鍍法濺鍍貴金屬物質，例如銥銱合金，覆蓋於底材 20 之上，形成保護膜 22。其中保護膜 22 上具有模造面 26，由此模造面 26 定義出模造凹槽 28，以作為模造玻璃之用。而底材 20 之材質包括碳化鎢。保護膜 22 之厚度約為 $1\mu\text{m}$ ，材質包括含其他金屬成分的銥銱合金(Ir-Re-Me)。

第 22 號至第 24 號樣品中，銥銱合金之 Ir:Re 成分比例分別為 1:4、1:1 及 4:1。採用第一實施例中的方式進行脫模性測試，以氮氣為氣氛控制，測試的玻璃種類包括 BK7、SK5 及 LaK13 等，測試的溫度為 640°C 。

請參照表 6，其所列示的是以含其他金屬成分的銥銱合金為保護膜 22 之模仁的脫模性測試結果。其中所有的樣品都是以碳化鎢為模仁底材 20，表面經研磨拋光後，以濺鍍法於底材 20 上形成厚度約為 $1\mu\text{m}$ 含其他金屬成分之銥銱合金保護膜 22。第 25 號至第 28 號樣品分別是以含氮化鉻、氮化鉭、氧化鋁及氧化鉻(Chromium Oxide, CrO)之銥銱合金為保護膜 22。各樣品中 Ir:Re 或 Ir:Ru 成分比例約為 4:1。

請參照表 7，其所列示的是各樣品中添加物的相對成分。採用第一實施例中的方式進行脫模性測試，以氮氣為氣氛控制，測試的玻璃種類包括 BK7、SK5 及 LaK13 等，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

測試的溫度為 580℃、640℃及 700℃。

測試的結果如表 6 所示。在溫度 580℃之脫模性測試時，除了使用添加氧化鉻之銥銻合金為保護膜 22 的第 28 號樣品外，其餘樣品皆可以承受 5000 次之模造使用壽命。當溫度提高至 640℃時，銥銻合金、銥鈦合金及含氧化鉻之銥銻合金等樣品的脫模性都不佳，其模仁使用壽命都小於 100 次。在溫度 700℃之脫模性測試時，含氮化鉻、氮化鉬及氧化鋁之銥銻合金等樣品，均可以承受 1000 次之模造使用壽命，使得高溫模造玻璃成為可行性高的選擇。

表 6 以含其他金屬成分(Ir-Re-Me)的銥銻合金為保護膜之模仁的脫模性評估

樣品	保護膜材質	580℃ 使用壽命評估	640℃ 使用壽命評估	700℃ 使用壽命評估
12	Ir-Re	5000 次	<100 次	<100 次
15	Ir-Ru	5000 次	<100 次	<100 次
25	Ir-Re-CrN	5000 次	1000 次	1000 次
26	Ir-Re-TaN	5000 次	1000 次	1000 次
27	Ir-Re-AlO _x	5000 次	3000 次	2000 次
28	Ir-Re-CrO	<100 次	<100 次	<100 次

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(16)

表 7 含添加物的銥銠合金(Ir-Re-Me)保護膜之添加物成分

樣品	添加物	Wt%	At%
25	CrN	14.06	40.67
26	TaN	16.79	28.57
27	AlO _x	5.1	33.3
28	CrO	12.73	45.7

本發明主要是在銥銠合金、銥鈦合金等系列中，藉由氮化鉻、氮化鋇、其他氮化物及氧化鋁等材料之添加，使得原先貴金屬合金中的成分限制得以放寬，成分比例的可變範圍變大，配合自行設計的鍍膜系統，研製出比習知技術模造使用溫度更高、使用壽命更長的模仁。此外由於本發明獨特之鍍膜製程，可以使得氮化鉻、氮化鋇、其他氮化物及氧化鋁等添加物之含量的限制縮小，因而使得製程的控制較為容易，成品的穩定性高，製作成本較低。以本發明之較佳實施例說明，在模造應用上，於溫度 640℃ 時，模仁的使用壽命達 3000 次以上；於溫度 700℃ 時，模仁的使用壽命達 2000 次以上。而模造成品之品質仍可維持粗糙度在 100Å 以下的光學品質。由於模造溫度範圍大，將可以使光學玻璃選擇性較大。適用於更廣域的光學設計，在量產技術之推動上更具可行性。

綜上所述，本發明具有以下特點：

(1)本發明之保護膜係使用添加陶瓷材料之銥銠合金或

修正

補充

1970年2月16日

A7

B7

五、發明說明(17)

銥鈦合金等貴金屬薄膜。合金中銥或鈦與銥之重量比率約為 1:4 至 4:1。

(2)本發明之保護膜中，所添加之陶瓷材料包括氮化鉻、氮化鋁及氧化鋁等。其中氮化鉻之重量百分比約為 11%~15.7%，氮化鋁之重量百分比約為 10%~20%，氧化鋁之重量百分比約為 0.1%~7%。藉由添加物可以放寬貴金屬保護膜在應用上之成分限制，使得成分比例的可變範圍增大。

(3)本發明應用的玻璃種類為 BK7、SK5 及 LaK13 等，其成形溫度可提高至約 640°C 左右。

(4)本發明之中介層所使用之材料包括含鎳的銥銥合金、銥鈦合金等，可以增加底材與保護膜的附著性。

(5)本發明所提供的模仁可應用的範圍很廣，包括顯微鏡(Microscope)、掃描器(Scanner)或是數位影碟(Digital Video Disk；DVD)等。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

六、申請專利範圍

六、申請專利範圍

1.一種模造玻璃之模仁，該模仁包括下列結構：

一底材；以及

一保護膜，位於該底材上，其材料為添加陶瓷成分的銻銻合金或銻鈦合金，且該合金中銻或鈦與銻之重量比率為 1:4 至 4:1。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之模造玻璃之模仁，其中該底材之材質包括碳化鎢。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之模造玻璃之模仁，其中該保護膜之厚度為 $1\mu\text{m}$ 。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之模造玻璃之模仁，其中該保護膜之陶瓷成分包括氮化鉻、氮化鋁、其他氮化物及氧化鋁其中之一。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之模造玻璃之模仁，其中該保護膜具有一模造面。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之模造玻璃之模仁，其中該模造面定義出一模造凹槽。

7.一種模造玻璃之模仁，該模仁包括下列結構：

一底材；

一中介層，位於該底材上，其材料為含鎳之銻銻合金，且銻與銻之重量比率為 1:4 至 4:1；以及

一保護膜，位於該中介層上，其材料為添加陶瓷成分的銻銻合金，且銻與銻之重量比率為 1:4 至 4:1。

8.如申請專利範圍第 7 項所述之模造玻璃之模仁，其中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

該底材之材質包括碳化鎢。

9.如申請專利範圍第 7 項所述之模造玻璃之模仁，其中該保護膜之厚度為 $1\mu\text{m}$ 。

10.如申請專利範圍第 7 項所述之模造玻璃之模仁，其中該保護膜之陶瓷成分包括氮化鉻、氮化鉭、其他氮化物及氧化鋁其中之一。

11.如申請專利範圍第 7 項所述之模造玻璃之模仁，其中該保護膜具有一模造面。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之模造玻璃之模仁，其中該模造面定義出一模造凹槽。

13.如申請專利範圍第 7 項所述之模造玻璃之模仁，其中該中介層之厚度為 $0.3\mu\text{m}$ 。

14.一種模造玻璃之模仁，該模仁包括下列結構：

一底材；

一中介層，位於該底材上，其材料為含鎳之鈹鈦合金，且鈦與鈹之重量比率為 1:4 至 4:1；以及

一保護膜，位於該中介層上，其材料為添加陶瓷成分的鈹鈦合金，且鈦與鈹之重量比率為 1:4 至 4:1。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之模造玻璃之模仁，其中該底材之材質包括碳化鎢。

16.如申請專利範圍第 14 項所述之模造玻璃之模仁，其中該保護膜之厚度為 $1\mu\text{m}$ 。

17.如申請專利範圍第 14 項所述之模造玻璃之模仁，其中該保護膜之陶瓷成分包括氮化鉻、氮化鉭、其他氮化物

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍
及氧化鋁其中之一。

18.如申請專利範圍第 14 項所述之模造玻璃之模仁，其中該保護膜具有一模造面。

19.如申請專利範圍第 18 項所述之模造玻璃之模仁，其中該模造面定義出一模造凹槽。

20.如申請專利範圍第 14 項所述之模造玻璃之模仁，其中該中介層之厚度為 $0.3\mu\text{m}$ 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線